

一种实现数据业务预付费的系统和方法

技术领域

本发明涉及移动通信系统的业务付费，具体涉及一种在移动通信网络中实现数据业务预付费的系统和方法。

5 发明背景

在例如码分多址（CDMA）系统的移动通信网络中，除了传统的语音业务之外，数据业务也正在迅速发展，并且其地位和作用也日益重要。现有的移动通信系统中语音业务和数据业务是通过不同的设备分别进行传送的，其中语音业务信令通过七号信令网传送，而数据业务信令通过网际协议（IP）网络传送，由于七号信令网和 IP 网络是两套相对独立的网络，因此语音业务的付费和数据业务的付费也相对独立。

图 1 示出了现有的 CDMA 系统的一个基本结构。如图 1 所示，移动台（MS）连接到无线网络（RN），其中 RN 包括基站控制器（BSC）、基站收发信机（BTS）和分组控制功能（PCF）模块。BSC/BTS 连接到用于对用户的语音业务进行控制的移动交换中心（MSC），MSC 通过七号信令网连接到归属位置寄存器（HLR）和智能网的业务控制点（SCP），并通过无线智能网（WIN）协议和 SCP 进行交互，以实现预付费用户账号的鉴权和计费。

对于数据业务来说，MS 通过 RN 中的 PCF 模块接入分组数据服务节点（PDSN），PDSN 是一个接入网关，为 MS 提供通过 IP 接入访问因特网的服务，具体地说负责管理用户状态、转发用户数据并为 MS 分配 IP 地址。PDSN 通过 IP 网络连接到归属认证、授权和计费服务器（HAAA），HAAA 用于完成对用户账号的认证、授权和计费功能。目

前为了对用户使用数据业务提供预付费，在系统中设置了预付费服务器（PPS）/业务内容服务网关（CP GW），PPS/CP GW 负责完成数据业务预付费用户的业务触发，其中 PPS 和 CP GW 分别进行数据流量和数据内容的处理。

- 5 由于现有的 CDMA 网络的语音预付费和数据预付费是由两个相对独立的网络分别实现的，因此用户的语音预付费账户不能用于支付数据业务所产生的费用，也就是 PPS/CP GW 不能得到语音预付费用户的账户信息，从而导致通信运营商不能很好地利用 CDMA 语音预付费业务区发展数据预付费业务，因而限制了数据业务的发展。并且，用户使用
- 10 语音和数据业务时需要两个不同的账户，给用户也带来了极大的不便。

发明内容

有鉴于此，本发明的主要目的是提供一种实现数据业务预付费的系统，使得可以用语音预付费账户对数据业务进行预付费，从而同时给通信运营商推广数据业务和用户使用数据业务带来极大的方便。

- 15 本发明的另一个目的是提供一种利用上述系统实现数据业务预付费的方法。

- 根据本发明的系统包括 RN、PDSN、HAAA、PPS/CP GW、MSC 和 SCP，其中 RN 进一步包括 BSC/BTS 和 PCF，所述 BSC/BTS 同时和 MSC 以及 PCF 连接，MSC 通过七号信令网连接到 SCP，PCF 连接到 PDSN，
- 20 PDSN 再通过 IP 网络连接到 HAAA，HAAA 连接到 PPS/CP GW，同时该系统中还包括一个用于完成数据业务的批价以及费用申请功能的数据业务接入控制点（DACP），所述 DACP 同时连接到 PPS/CP GW 和 SCP。

这里的 DACP 至少包括用于和 SCP 通信以实现费用申请功能的通信模块，用于共同完成数据业务的批价功能的顺序连接的业务分析与处理

模块、数据库/文件管理模块和数据库服务器模块，以及控制所述模块协同工作的核心模块，所述通信模块、业务分析与处理模块以及数据库/文件管理模块分别连接到核心模块。并且还可以包括用于监控通信模块、核心模块和业务分析与处理模块工作的监控模块，用于发送定时信息以触发 DACP 执行相应功能的定时模块，以及提供了 DACP 系统配合和维护接口的用户接口模块，定时模块和用户接口模块连接到通信模块。

DACP 和 SCP 以及 PPS/CP GW 之间的通信采用传输控制协议/网际协议 (TCP/IP)。

10 根据本发明的一种在移动通信网络中实现数据业务预付费的方法包括如下步骤：

a. 在 PPS/CP GW 和 SCP 之间连接一个用于完成数据业务的批价以及费用申请功能的 DACP；

15 b. PDSN 在接收到预付费用户使用数据业务的请求消息后，通过 HAAA、PPS/CP GW、DAACP 和 SCP 的交互，由 SCP 在预付费用户的账户中扣费，PDSN 根据 SCP 扣除的费用控制用户使用数据业务。

其中交互过程包括：

20 b1. HAAA 在接收到来自 PDSN 的计费请求消息后，通过 PPS/CP GW 的转发向 DACP 发送请求分配金额的计费请求消息，DAACP 向 SCP 发送一个费用请求消息；

b2. DACP 在接收到 SCP 发送的包括分配金额信息的费用请求回应消息后，将 SCP 分配的金额信息转换为 PDSN 控制用户使用数据业务的信息，然后将包含所述 PDSN 控制用户使用数据业务的信息的计费请求回应消息经过 PPS/CP GW 和 HAAA 发送到 PDSN。

25 另外，步骤 b1 和 b2 之间可以进一步包括：

SCP 判断是否可以从对应于所述用户的预付费账户分配所请求的金额,如果是,执行步骤 b2,否则向 DACP 发送分配金额失败的回应消息, DACP 通过 PPS/CP GW 和 HAAA 向 PDSN 发送分配金额失败的回应消息, PDSN 拒绝用户使用数据业务或停止用户正在使用的数据业务,结束本流程。

在上述方法中, PDSN 控制用户使用数据业务的信息是时长信息或流量信息,步骤 b1 中的计费请求消息中进一步包含一个通过时长或者流量控制用户使用数据业务的计费方式信息,步骤 b2 中 DACP 根据所述计费方式信息将分配金额转换为时长或者流量,并且计费请求回应消息中进一步包含所述计费方式信息。

上述方法可以进一步包括:

PDSN 在接收到用户停止使用数据业务的信息后,向 HAAA 发送包含用户释放和已使用时长/流量信息的计费请求消息, HAAA 通过 PPS/CP GW 向 DACP 发送包含所述已使用时长/流量信息的计费请求消息, DACP 将已使用时长/流量换算为金额信息,然后将包含所述金额信息的费用返回消息发送到 SCP;

SCP 将所述金额信息返回到用户预付费账户,然后向 DACP 发送表明费用返回成功的费用返回回应消息, DACP 通过 PPS/CP GW 和 HAAA 向 PDSN 发送表明费用返回成功的计费请求回应消息。

在用户使用数据业务所需金额接近可分配金额时, PDSN 可以直接向 HAAA 再次发送用于请求下一次数据业务使用金额的计费请求消息。

本发明中的计费请求消息、计费请求回应消息、费用请求消息和费用请求回应消息中至少包括消息标识、移动终端号码、PPS/CP GW 服务器 IP 地址和 PPS/CP GW 服务器编号信息。

从本发明的技术方案可以看出,本发明通过在语音传输网络中的

SCP 和数据传输网络中的 PPS/CP GW 之间建立一个 DACP, 统一进行预付费用户的数据业务的接入和控制, 这样数据传输网络的 PPS/CP GW 可以通过 DACP 完成数据业务的计费和控制, 并通过和 SCP 中存储的用户账户信息进行交互, 从而使用户可以通过语音预付费账户对数据业务进行预付费, 这样通信运营商可以为目前的语音用户提供数据业务的能力, 而对于用户来说则可以利用已有的语音预付费账户来使用数据业务。因此本发明方便了通信运营商和用户, 具有广阔的应用前景。

另外, 本发明可以通过数据网络中扩展 PPS 和 CP GW 功能, 可以对数据业务根据流量和内容分别进行计费, 再配合通信运营商预先设定的计费规则, 可以对用户的各种应用情况进行灵活的计费, 从而使本发明的应用更加灵活。

在用户请求使用数据业务时, 本发明首先由 SCP 从用户账户中分配一定金额, 然后用户在该分配金额限度内使用数据业务。当用户使用的数据业务所对应的金额接近该分配金额限度时, 再次请求 SCP 分配一定金额, 并如此往复。如果在某一次请求 SCP 分配一定金额时, SCP 发现用户账户中没有足够余额, 则停止用户使用数据业务。当然, 如果在第一次分配金额时用户账户中就没有足够余额, 则直接拒绝用户使用数据业务。因此, 本发明实现了完全的实时扣费, 成功地保障了数据业务提供商的利益, 为数据业务的发展提供了更充分的保证。同时, 如果用户主动停止某次数据业务的使用, 本发明能将已分配金额中未使用部分返回到用户账户, 充分保障了用户的利益不受损失。

附图简要说明

图 1 是现有的 CDMA 网络的基本结构示意图。

图 2 是根据本发明的 CDMA 网络系统的结构示意图。

图 3 是 DACP 的内部结构示意图。

图 4 是根据本发明的由于账户金额不足而使用户被动停止使用数据业务的方法流程图。

图 5 是根据本发明的用户主动停止使用数据业务的方法流程图。

5 实施本发明的方式

下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

为了使语音预付费账户的信息可以传送到数据业务网络，本发明在语音传送网络的 SCP 和数据传送网络的 PPS/CP GW 之间增加了一个连接设备，也就是 DACP，DACP 和 SCP 以及 PPS/CP GW 之间的通信采用 TCP/IP 协议。

图 2 示出了增加了 DACP 后的 CDMA 网络系统的结构。如图 2 所示，在 SCP 和 PPS/CP GW 之间增加了一个连接设备 DACP。DACP 是一个用于进行费用计算的功能实体，并且还可以完成数据业务的批价、费用申请等功能。这里的批价也就是根据设定的费率计算本次数据业务需要的费用。

图 3 示出了本发明的 DACP 的内部结构示意图。参见图 3，本发明的 DACP 包括八个模块：通信模块、核心模块、业务分析与处理模块、监控模块、数据库/文件代理模块、用户接口模块、数据库服务器模块和定时模块。其中的通信模块用于通过 TCP/IP 协议实现 DACP 和外部平台和操作维护终端之间的通信，也就是说 DACP 和 SCP 以及 PPS/CP GW 之间的通信都是采用 TCP/IP 协议。核心模块是一个中央模块，用于协调各个模块之间的工作，以便交换外部信息，并实现对事务处理流的全面监控。业务分析与处理模块用于根据数据库服务器模块的配置信息进行费用计算处理，计算当前费用可以支持的时长/流量，它是实现本发明

的关键部分。监控模块用于提供流量监控、协议跟踪以及任务查询功能。数据库/文件代理模块用于维护 DACP 系统的数据库操作和文件操作,配置相关费率,例如用户的流量和费用信息。用户接口模块用于方便用户配置和维护 DACP。数据库服务器模块负责完成对数据库的直接访问,

5 它可以接受来自数据库/文件代理模块的操作指令,并在根据操作指令访问数据库后返回数据库操作结果。定时模块则用于向 DACP 发送定时消息,触发 DACP 执行相应的功能。

在本发明的 DACP 中,核心模块和通信模块、业务分析与处理模块、监控模块之间为双向通信,并能接收来自数据库/文件代理模块的信息。

10 通信模块和业务分析与处理模块以及用户接口模块之间为双向通信,并能接收来自定时模块的信息和向监控模块发送信息。数据库/文件代理模块和业务分析与处理模块以及数据库服务器模块之间为双向通信。其中,通信模块和用户接口模块之间的通信采用 TCP/IP 协议,数据库/文件代理模块和数据库服务器模块之间的通信采用消息队列。

15 同时可以看出,在前述 DACP 中,通信模块通过和诸如 SCP 的外部平台的通信,可以实现本发明的费用申请功能,而业务分析与处理模块、数据库/文件代理模块和数据库服务器模块共同完成了本发明的批价功能,也就是根据相关费率进行费用计算处理的功能。

图 4 和图 5 示出了本发明在两种情况下的方法处理流程。具体地说,

20 图 4 示出了由于账户金额不足而使用户被动停止使用数据业务的方法处理流程,而图 5 示出了用户主动停止使用数据业务的方法处理流程。由于前面的处理流程是相同的,因此在图 4 和图 5 中都用相同的标号进行表示。下面对本发明的处理流程进行详细说明。

首先在步骤 401 中,在预付费用户请求使用数据业务后,PDSN 向

25 HAAA 发送计费请求,指示 PDSN 支持预付费功能,也就是 PDSN 能够

监控用户使用数据业务。在步骤 402, HAAA 根据用户的移动电话号码段确定该用户为预付费用户后, 向 PPS/CP GW 发送鉴权请求。

在步骤 403, PPS/CP GW 在接收到来自 HAAA 的鉴权请求后, 将该鉴权请求转发给 DACP。

- 5 在步骤 404, DACP 收到鉴权请求后, 根据鉴权的结果判断该用户可以使用预付费业务并且可以使用数据业务, 然后向 SCP 发送费用请求消息, 请求本次数据业务的金额。

这里需要说明的是, 预付费用户请求使用数据业务时, PDSN 已经明确了用户请求的数据业务的类型, 并可以灵活地根据一个预先确定的
10 计费方式分配金额, 也就是根据时长还是流量进行计费, 例如, 预先分配 5 分钟时长的金额, 或者预先分配 1000 字节的金额。并且, 具体的时长数量或者字节数量也是由 DACP 预先通过设定的规则确定的, 同时可以灵活地更改。

在步骤 405, SCP 判断用户账户信息, 也就是判断用户账户是否可用
15 并且是否有足够的可分配金额。如果用户账户可用并且有足够的可分配金额, 则从账户中扣除相应的申请费用, 然后执行步骤 406 及其后续步骤。如果账户不可用, 或者账户虽然可用但是没有足够的可分配金额, 则直接经过 DACP、PPS/CP GW、HAAA 向 PDSN 返回分配金额失败的回应消息, PDSN 拒绝为该用户提供数据业务, 结束本流程。

20 在步骤 406, SCP 向 DACP 发送费用请求回应, 在该请求回应中包括分配金额信息。在步骤 407, DACP 接收到来自 SCP 的费用请求回应后, 将申请到的费用信息, 也就是分配金额, 根据计费方式转换为可以使用的时长或流量。同时向 PPS/CP GW 发送包括计费方式信息和分配时长/流量信息的鉴权请求回应消息。

25 在步骤 408 和 409, PPS/CP GW 通过 HAAA 向 PDSN 发送计费请求

回应消息，同样包括计费方式信息和分配时长/流量信息，指示 PDSN 按照相应的时长/流量控制用户的数据业务使用情况。

当用户的数据业务使用情况达到本次使用费用时，在步骤 410，PDSN 再次向 HAAA 发送新的计费请求消息，在步骤 411 和 412，HAAA
5 在收到来自 PDSN 的新的计费请求消息后，通过 PPS/CP GW 向 DACP 发送计费请求消息，同样，DACP 在收到来自 PPS/CP GW 的计费请求消息后在步骤 413 向 SCP 发送计费请求消息。

在步骤 414，SCP 为这次新的计费请求判断账户是否有足够的可分配金额，在这里假设账户内依然具有足够的可分配金额，则从账户中扣
10 除这次请求对应的申请费用，然后执行步骤 415 及其后续步骤。

步骤 415 至步骤 418 和前述步骤 406 至步骤 409 基本相同，它们的区别在于步骤 407 和步骤 408 中 DACP 通过 PPS/CP GW 向 HAAA 返回的是鉴权请求回应消息，而步骤 416 和步骤 417 中 DACP 通过 PPS/CP
15 GW 向 HAAA 返回的是计费请求回应消息。这是因为在第一次分配金额之前需要有一个对用户的鉴权过程，而在经过一次鉴权确认用户身份之后，则不再需要进行鉴权，直接进行计费请求和回应计费请求即可。需要说明的是，步骤 407 和步骤 408 中的鉴权请求回应消息和步骤 416 以及步骤 417 中的计费请求回应消息中都包含计费方式和分配时长/流量信息。

20 在执行步骤 418 之后，如果用户需要继续使用数据业务，则可以重复步骤 410 至步骤 418，这里假定每次在用户请求分配金额时账户内都具有足够的可分配金额。

下面说明某次用户请求分配金额时账户内金额不足时的处理过程。

和步骤 410 至步骤 413 相似，在图 4 所示的步骤 421 至步骤 424 中，
25 PDSN 通过 HAAA、PPS/CP GW、DACP 向 SCP 申请新的数据业务使用

费用, 在步骤 425, SCP 判断出用户账户内没有足够的可分配金额, 则不从账户中进行费用扣除, 而直接在步骤 426 向 DACP 发送指示用户账户余额不足的费用请求回应消息。在步骤 427 和步骤 428 中, DACP 通过 PPS/CP GW 向 HAAA 发送指示账户余额不足的计费请求回应消息。

- 5 然后在步骤 429 中, HAAA 向 PDSN 发送计费请求回应消息, 指示 PDSN 切断用户的本次数据业务。PDSN 在收到该指示后即切断用户的本次数据业务, 从而避免了在用户账户余额不足的情况下用户依然使用数据业务造成的账户透支现象, 保证了数据业务提供商的利益。

- 和上一种用户因为账户金额不足被动停止使用数据业务的情况对应, 在用户经过一段时间的数据业务使用后, 可能不再需要使用该数据业务, 这时用户可以主动停止该数据业务的使用。在这种情况下, 参照图 5, 在用户停止使用数据业务后, PDSN 在步骤 521 向 HAAA 发送包含用户停止数据业务的使用以及当前已经使用的时长/流量的信息的计费请求消息, 在步骤 522 和步骤 523, HAAA 通过 PPS/CP GW 向 DACP
10 转发该消息, 在步骤 524, DACP 将已分配但未使用的时长/流量转换为金额, 然后向 SCP 发送费用返回请求消息, 指示 SCP 返回相应的费用。
15

- 在步骤 525, SCP 在接收到该费用返回请求消息后, 将已经分配的金额中未使用的金额返回到用户的账户中, 然后在步骤 526 将费用返回成功的消息发送给 DACP。在步骤 527 至步骤 529, DACP 将该费用返回成功的消息经过 PPS/CP GW 和 HAAA 转发给 PDSN。至此, 已经由
20 SCP 分配给用户但是未使用的金额又返回到用户的账户中, 对于用户来说不会蒙受任何损失, 进一步保证了用户的利益。

- 本发明的所有消息至少包括消息标识、移动终端号码、PPS/CP GW 服务器的 IP 地址以及编号等参数。除此之外, 鉴权请求消息和费用请求
25 消息还包括表示申请的费用、剩余费用等参数, 费用返回消息还包括表

示返回费用的参数，鉴权请求回应消息和费用请求回应消息还包括表示申请费用的参数。另外，鉴权请求回应消息还可以包括鉴权回应参数，该参数的只可能表示如下几种情况中的一种：认证通过、用户数据不存在、储值卡失效、用户余额不大于零、用户已封锁、系统出现错误等等。

5 在本发明中，PPS 和 CP GW 可以位于同一个物理实体上，也可以在不同的物理实体上。另外，PPS/CP GW 也可以和 HAAA 位于同一个物理实体上。无论这些功能实体具体如何布置，都不会影响本发明的执行和效果。

10 上述说明了本发明的系统和方法。本发明可以适用于 CDMA 1X 分组网络和 CDMA 2000 分组网络。并且本发明的思想也可以适用于其它的 CDMA 网络，甚至其它的无线通信网络。因此可以理解，上述仅是对本发明精神的展示，而不是限制。

权利要求书

1. 一种在移动通信网络中实现数据业务预付费的系统，包括无线网络 RN，分组数据服务节点 PDSN，归属鉴权、授权和计费服务器 HAAA，预付费服务器 PPS/业务内容服务网关 CP GW，移动交换中心 MSC，业务控制点 SCP，其中 RN 进一步包括基站控制器 BSC/基站收发信机 BTS 和用于数据业务的分组控制功能模块 PCF，所述 BSC/BTS 同时和 MSC 以及 PCF 连接，MSC 通过七号信令网连接到 SCP，PCF 连接到 PDSN，PDSN 再通过网际协议 IP 网络连接到 HAAA，HAAA 连接到 PPS/CP GW，其特征是，该系统还包括一个用于完成数据业务的批价以及费用申请功能的数据业务接入控制点 DACP，所述 DACP 同时连接到 PPS/CP GW 和 SCP。

2. 根据权利要求 1 所述的系统，其特征是，所述 DACP 至少包括用于和 SCP 通信以实现费用申请功能的通信模块，用于共同完成数据业务的批价功能的顺序连接的业务分析与处理模块、数据库/文件管理模块和数据库服务器模块，以及控制所述模块协同工作的核心模块，所述通信模块、业务分析与处理模块以及数据库/文件管理模块分别连接到核心模块。

3. 根据权利要求 2 所述的实现数据业务付费实时性的系统，其特征是，所述 DACP 进一步包括用于监控通信模块、核心模块和业务分析与处理模块工作的监控模块，用于发送定时信息以触发 DACP 执行相应功能的定时模块，以及提供了 DACP 系统配合和维护接口的用户接口模块，所述定时模块和用户接口模块连接到通信模块。

4. 根据权利要求 1 所述的系统，其特征是，DACP 和 SCP 以及 PPS/CP GW 之间的通信采用传输控制协议/网际协议 (TCP/IP)。

5. 一种在移动通信网络中实现数据业务预付费的方法, 所述通信网络至少包括存储有用户账户信息的 SCP 和共同完成数据业务接入和计费的 PDSN、HAAA 以及 PPS/CP GW, 该方法至少包括如下步骤:

a. 在所述 PPS/CP GW 和所述 SCP 之间连接一个用于完成数据业务的批价以及费用申请功能的 DACP;

b. PDSN 在接收到预付费用户使用数据业务的请求消息后, 通过 HAAA、PPS/CP GW、DACP 和 SCP 的交互, 由 SCP 在预付费用户的账户中扣费, PDSN 根据 SCP 扣除的费用控制用户使用数据业务。

6. 根据权利要求 5 所述的方法, 其特征是, 所述交互包括:

b1. HAAA 在接收到来自 PDSN 的计费请求消息后, 通过 PPS/CP GW 的转发向 DACP 发送请求分配金额的计费请求消息, DACP 向 SCP 发送一个费用请求消息;

b2. DACP 在接收到 SCP 发送的包括分配金额信息的费用请求回应消息后, 将 SCP 分配的金额信息转换为 PDSN 控制用户使用数据业务的信息, 然后将包含所述 PDSN 控制用户使用数据业务的信息的计费请求回应消息经过 PPS/CP GW 和 HAAA 发送到 PDSN。

7. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征是, 步骤 b1 和 b2 之间进一步包括:

SCP 判断是否可以从对应于所述用户的预付费账户分配所请求的金额, 如果是, 执行步骤 b2, 否则向 DACP 发送分配金额失败的回应消息, DACP 通过 PPS/CP GW 和 HAAA 向 PDSN 发送分配金额失败的回应消息, PDSN 拒绝用户使用数据业务或停止用户正在使用的数据业务, 结束本流程。

8. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征是, 所述 PDSN 控制用户使用数据业务的信息是时长信息或流量信息, 步骤 b1 中的计费请求消

息中进一步包含一个通过时长或者流量控制用户使用数据业务的计费方式信息, 步骤 b2 中 DACP 根据所述计费方式信息将分配金额转换为时长或者流量, 并且计费请求回应消息中进一步包含所述计费方式信息。

5 9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其特征是, 该方法进一步包括:

PDSN 在接收到用户停止使用数据业务的信息后, 向 HAAA 发送包含用户释放和已使用时长/流量信息的计费请求消息, HAAA 通过 PPS/CP GW 向 DACP 发送包含所述已使用时长/流量信息的计费请求消息, DACP 将已使用时长/流量换算为金额信息, 然后将包含所述金额信息
10 息的费用返回消息发送到 SCP;

SCP 将所述金额信息返回到用户预付费账户, 然后向 DACP 发送表明费用返回成功的费用返回回应消息, DACP 通过 PPS/CP GW 和 HAAA 向 PDSN 发送表明费用返回成功的计费请求回应消息。

10. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征是, 在用户使用数据业务
15 所需金额接近可分配金额时, PDSN 直接向 HAAA 再次发送用于请求下一次数据业务使用金额的计费请求消息。

11. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征是, 所述计费请求消息、
计费请求回应消息、费用请求消息和费用请求回应消息中至少包括消息
标识、移动终端号码、PPS/CP GW 服务器 IP 地址和 PPS/CP GW 服务器
20 编号信息。

1/5

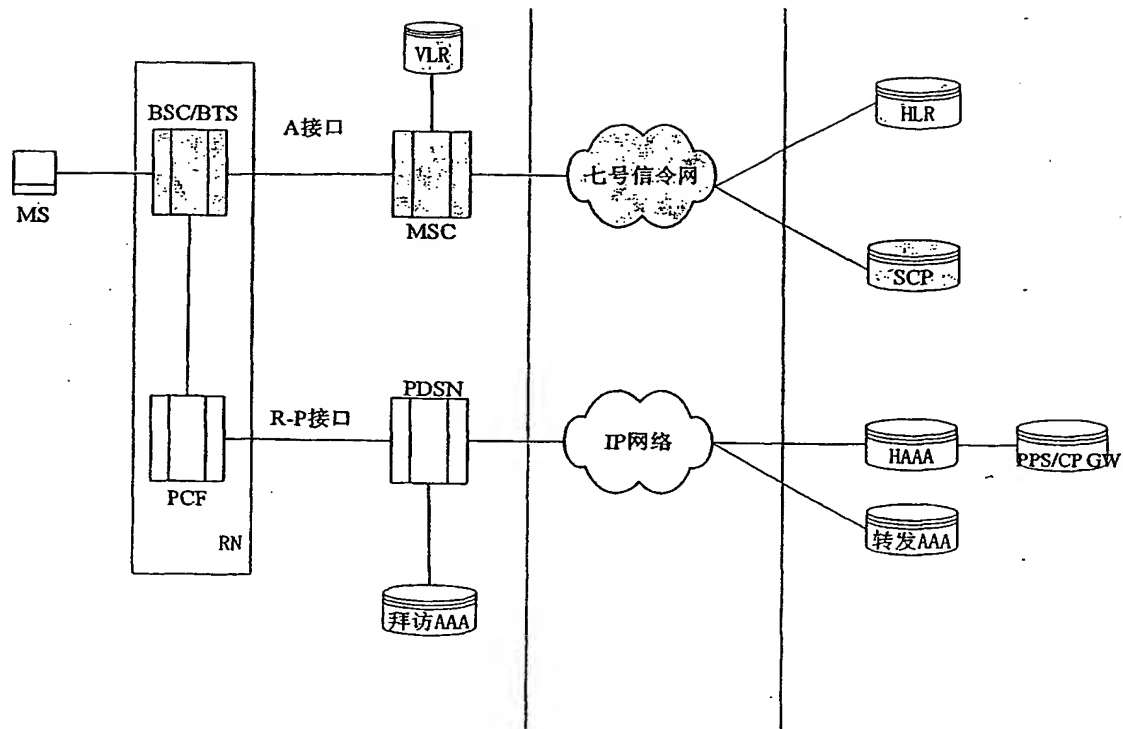


图 1

2/5

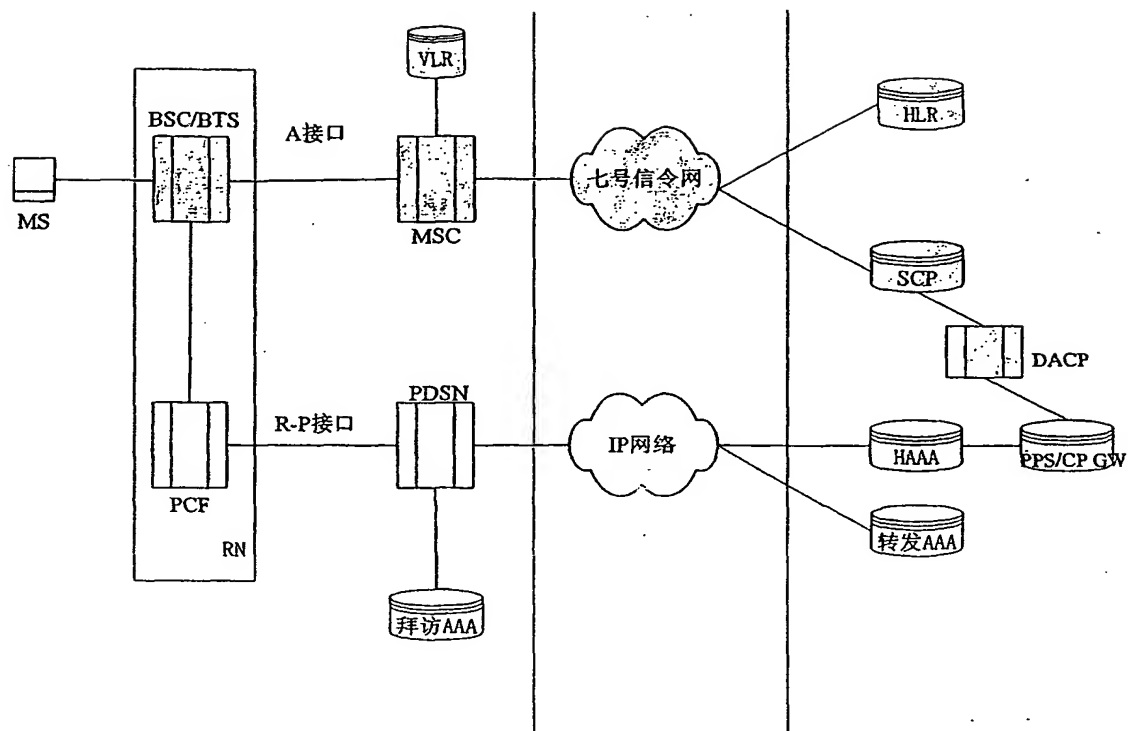


图 2

3/5

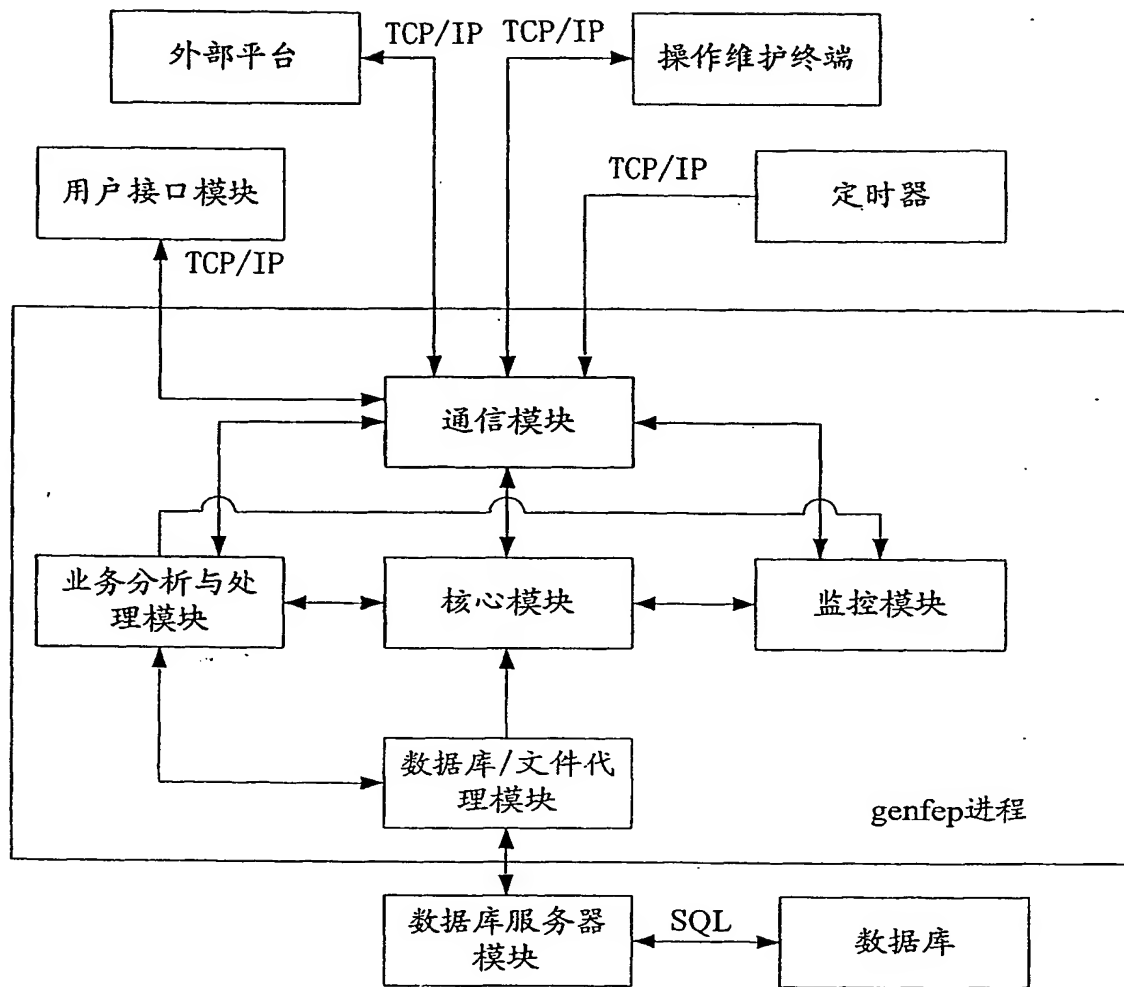


图 3

4/5

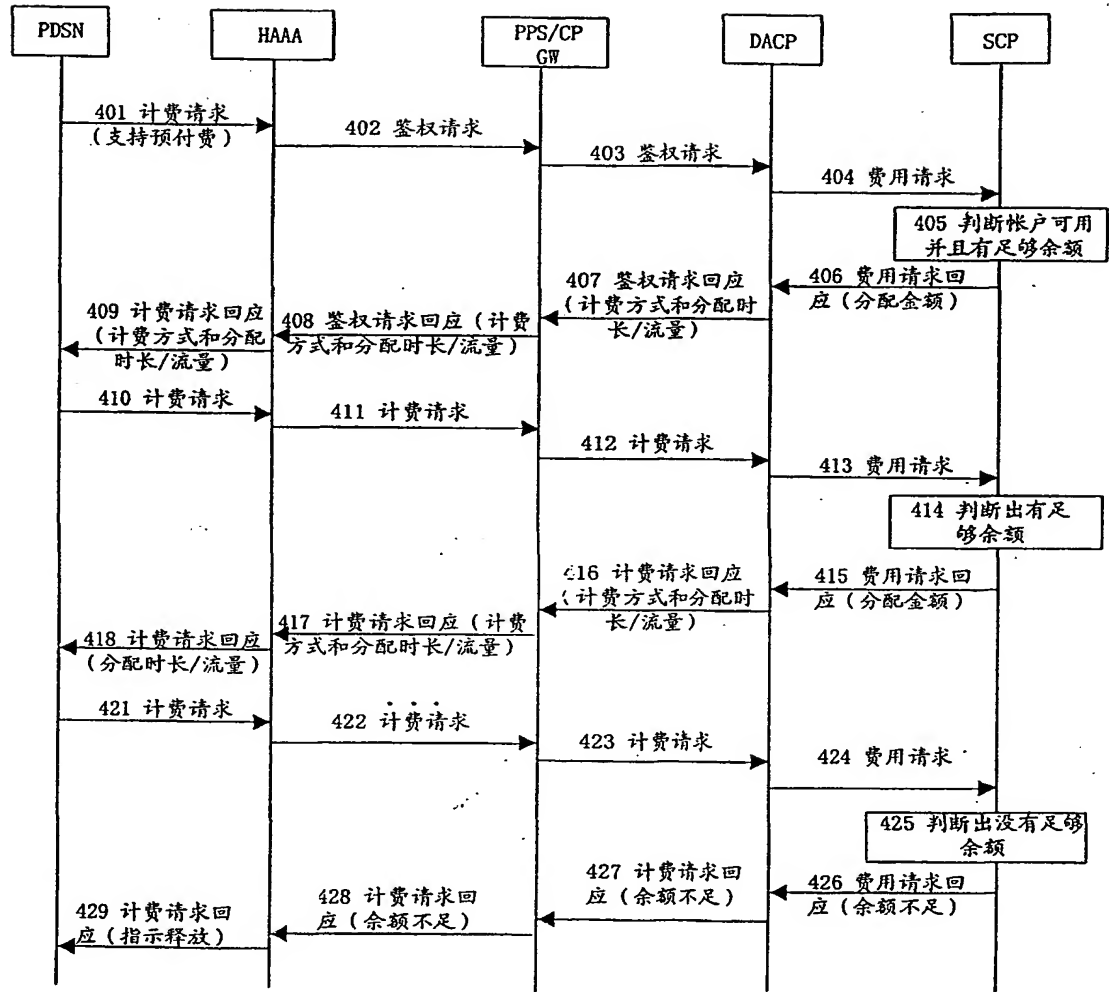


图 4

5/5

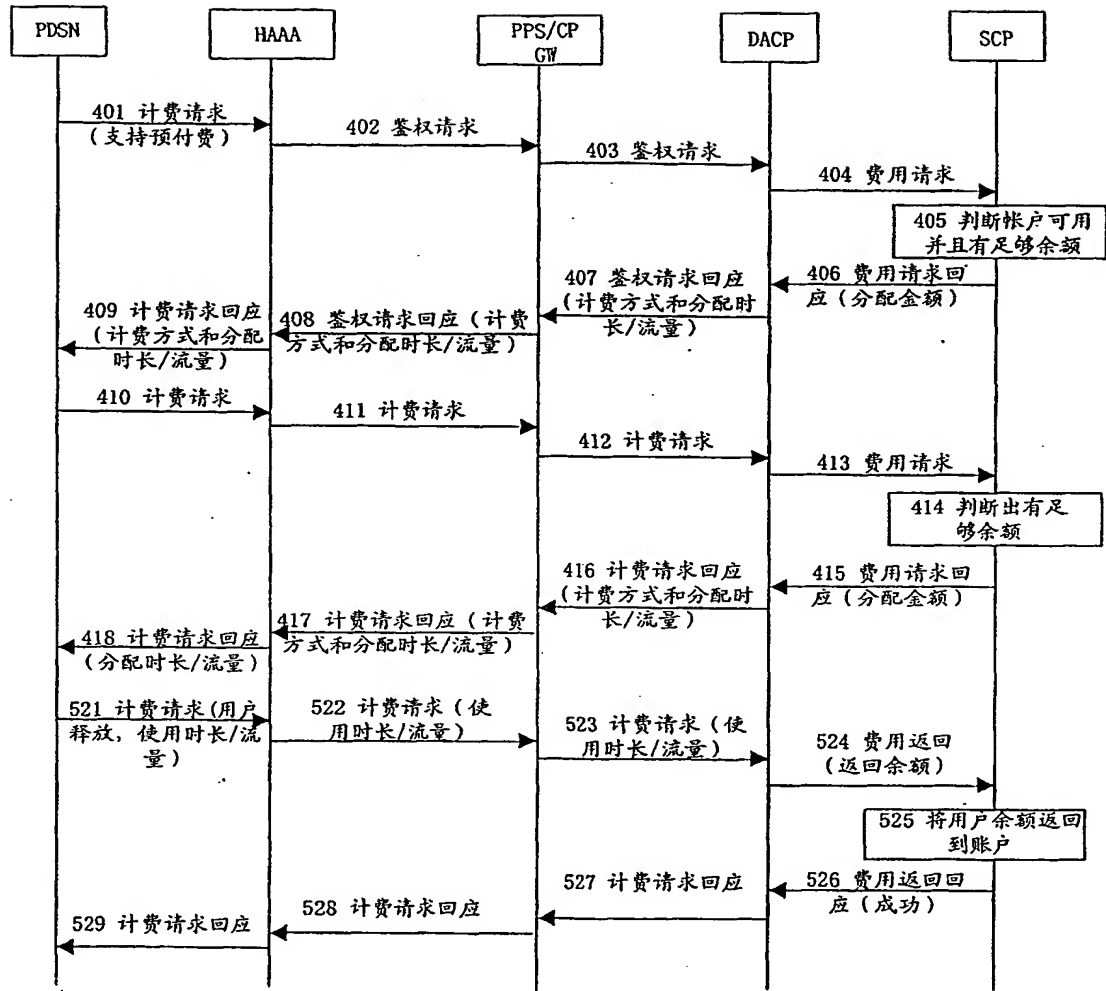


图 5